

RANCANG BANGUN PENGAMAN PINTU MENGGUNAKAN SIDIK JARI (*FINGERPRINT*) DAN SMARTPHONE ANDROID BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8

Sandro Lumban Tobing
D02109001

Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tanjungpura Pontianak

Abstrak - Judul penelitian ini adalah sistem keamanan pintu menggunakan sidik jari (*fingerprint*) berbasis mikrokontroler. Tujuan penelitian ini adalah merancang sistem keamanan pintu dengan menggunakan *fingerprint* dan aplikasi yang dipasang pada *smartphone* android. *Fingerprint* yang telah diakses oleh jari-jari dari anggota keluarga akan memberikan data kepada mikrokontroler untuk diolah yang kemudian akan memberikan perintah kepada mikrokontroler untuk diolah yang kemudian akan memberikan perintah kepada *solenoid* untuk membuka kunci pintu. Selain itu sistem keamanan ini juga dapat dikendalikan lewat *smartphone* android yang telah diinstal aplikasi yang dirancang sendiri oleh penulis. Metode penelitian dalam skripsi ini meliputi studi pustaka, perancangan sistem, pembuatan mekanik, perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan baik pada mekanik maupun pada elektronik yang telah dibuat serta melihat tujuan dari penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: peralatan ini telah diuji dan dapat digunakan untuk membantu sistem keamanan pada pintu rumah dengan menggunakan *fingerprint* dan *smartphone* android.

Kata kunci : Sidik Jari (*Fingerprint*),
Smartphone Android, *Solenoid*, *Bluetooth*.

1. Pendahuluan

Salah satu pemicu tindak kejahatan kriminalitas adalah adanya perbedaan tingkat kesejahteraan di masyarakat yang sangat jauh. Perampokan yang terjadi di rumah, maupun kantor sangat sering kita dengar akhir-akhir ini, apalagi musim hari raya tiba. Seperti himbauan dari Kabid Humas Polda Metro Jaya, Kombes Pol Rikwanto mengatakan sejak dua tahun lalu, ada peningkatan pencurian dengan sasaran rumah kosong yang ditinggal mudik para pemiliknya. "Tahun 2010 kejahatan tersebut mencapai 174 kejadian, sedangkan tahun 2011 naik menjadi 187 kejadian" (www.tribunjogja.com).

Tindak kriminal perampokan sangat membuat warga masyarakat resah, khususnya di daerah perkotaan. Ada banyak cara yang dapat dilakukan untuk menghindari tindak kriminal perampokan pada rumah maupun kantor, seperti menyewa petugas keamanan seperti satpam untuk berjaga-jaga. Tentu hal ini akan menambah pengeluaran biaya perbulannya. Seringkali kita melihat kejadian perampokan rumah maupun kantor masuk melalui jalur pintu dan jendela, untuk jalur jendela dapat diatasi dengan memasang trailis besi, sedangkan untuk jalur pintu sedikit sulit karena lebar pintu yang terlalu besar serta merupakan akses utama masuk dan keluarnya orang.

Saat ini tingkat keamanan kunci pintu yang ada dipasaran sudah dapat dikatakan tidak aman lagi. Dengan bermodalkan 2 kawat seseorang dapat membukakan kunci pintu dengan mudah hanya dalam hitungan menit saja. Disinilah awal dari permasalahan tersebut, sistem keamanan kunci yang lemah. Penerapan teknologi elektronika sebagai salah satu solusi dianggap paling relevan untuk di terapkan. Adapun sistem pengaman yang akan dibuat oleh penulis adalah sistem pengaman yang dilengkapi dengan autentifikasi biomedik atau biasa disebut sebagai sidik jari yang dilengkapi dengan kontrol dari *smartphone* android. Seseorang harus menempelkan jarinya pada sensor apabila ingin membuka pintu rumah, pintu akan terbuka jika sidik jari yang di tempelkan sama dengan data sidik jari pada sistem atau seseorang dapat membuka pintu rumah hanya dengan menjalankan aplikasi yang sebelumnya telah terinstal di *smartphone* android. Judul yang akan di angkat oleh penulis adalah **"Rancang Bangun Pengaman Pintu Menggunakan Sidik Jari (*Fingerprint*) dan *Smartphone* Android Berbasis Mikrokontroler ATmega8"**.

2. Tinjauan Pustaka

Sidik jari (bahasa Inggris: *fingerprint*) adalah hasil reproduksi tapak jari baik yang sengaja diambil, dicapkan dengan tinta, maupun bekas yang ditinggalkan pada benda karena

pernah tersentuh kulit telapak tangan atau kaki. Kulit telapak adalah kulit pada bagian telapak tangan mulai dari pangkal pergelangan sampai ke semua ujung jari, dan kulit bagian dari telapak kaki mulai dari tumit sampai ke ujung jari yang mana pada daerah tersebut terdapat garis halus menonjol yang keluar satu sama lain yang dipisahkan oleh celah atau alur yang membentuk struktur tertentu.

Sensor sidik jari (*Fingerprint*) telah banyak yang beredar di pasaran, untuk itu salah satu sensor sidik jari yang murah meriah akan tetapi sangat baik kerjanya adalah *fingerprint* dari adafruit.com yang mana sensor ini akan mengirim data ID sidik jari melalui komunikasi serial. Berikut gambar dan spesifikasi sensor *fingerprint* dari adafruit.com.



Gambar 2.1 *Fingerprint Sensor*

[Sumber : <http://adafruit.com/fingerprint>]

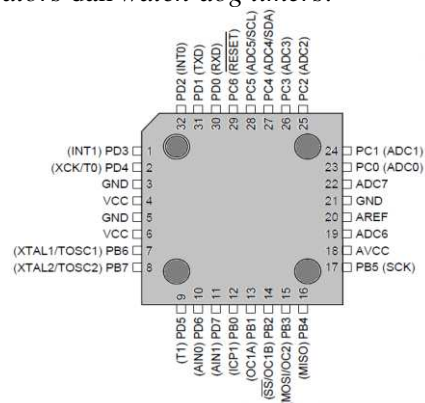
Fingerprint Spesifikasi :

- Supply voltage: 3.6 – 6.0VDC
- Operating current: 120mA max
- Peak current: 150mA max
- Fingerprint imaging time: <1.0 seconds
- Window area: 14mm x 18mm
- Signature file: 256 bytes
- Template file: 512 bytes
- Storage capacity: 162 templates
- Safety ratings (1-5 low to high safety)
- False Acceptance Rate: <0.001% (Security level 3)
- False Reject Rate: <1.0% (Security level 3)
- Interface: TTL Serial
- Baud rate: 9600, 19200, 28800, 38400, 57600 (default is 57600)
- Working temperature rating: -20C to +50C
- Working humidity: 40%-85% RH
- Full Dimensions: 56 x 20 x 21.5mm
- Exposed Dimensions (when placed in box): 21mm x 21mm x 21mm triangular
- Weight: 20 grams

Mikrokontroler merupakan sebuah *chip* yang dapat digunakan untuk mengendalikan suatu sistem, baik yang bersifat sederhana maupun kompleks. *Chip* ini dibuat dengan beberapa ciri khasnya, yaitu memiliki memori internal yang relatif sedikit dengan beberapa varian seperti memiliki unit *input/output* langsung, memproses bit, memiliki program relatif sederhana yang berhubungan langsung dengan *input/output*. Sedangkan untuk aplikasinya, sistem ini memiliki karakteristik tersendiri, yaitu memiliki program khusus yang disimpan dalam memori untuk aplikasi tertentu,

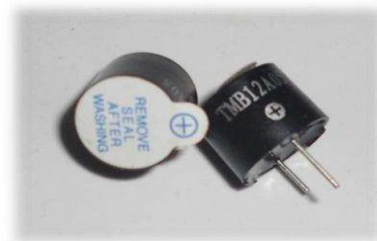
mengonsumsi sedikit daya, murah, memiliki rangkaian dan unit *input/output* yang sederhana dan kompak, serta tahan lama. *Chip* ini mudah diprogram, sederhana dan baik untuk para pemula atau profesional dibidang elektronika (Usman, 2008).

Mikrokontroler ATmega 8 merupakan mikrokontroler CMOS dengan daya rendah yang memiliki AVR RISC 8 bit. Instruksi dikemas dalam kode 16 bit dan dijalankan hanya dengan satu siklus clock. Struktur I/O yang baik dengan sedikit komponen tambahan diluar. Fasilitas internal yang terdapat pada mikrokontroler ATmega 8 adalah UART, *Pulse Width Modulation* (PWM), ADC, *Analog Comperator*, *timers*, SPI, *pull-up* resistors, *Oscilators* dan *watch-dog timers*.



Gambar 2.2 Konfigurasi pin ATmega8

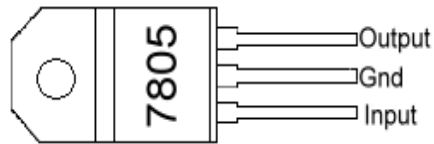
Buzzer adalah komponen elektronik yang dapat menimbulkan suara dari membran yang terdapat kumparan. Dengan kata lain buzzer berfungsi untuk mengubah gelombang listrik menjadi gelombang suara, buzzer bekerja pada tegangan DC sedangkan speaker bekerja pada tegangan AC. Harga buzzer di pasaran relatif cukup murah dengan spesifikasi yang bermacam-macam, tegangan kerja dari buzzer juga bervariasi diantaranya 5V, 9V, 12V, 24V dan lain-lain. Aplikasi buzzer biasanya digunakan untuk indikator sistem yang menyatakan kondisi tertentu. Gambar 2.3 adalah gambar salah satu buzzer yang digunakan pada sistem manometer digital ini dengan tegangan kerja 5 volt.



Gambar 2.3 Buzzer 5 volt

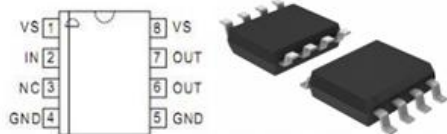
[Sumber : *Datasheet Buzzer TMB12A05*]

Integrated Voltage Regulator circuit atau biasa disebut dengan *regulator* 3 terminal merupakan sebuah komponen elektronika yang dirancang untuk mempertahankan tegangan *output* serta memiliki *ripple* yang kecil, dan didalam penggunaanya cukuplah mudah. Gambar 2.4 merupakan contoh IC *regulator* tegangan positif 3 terminal 7805.



Gambar 2.4 Bentuk IC regulator 7805

Driver dibutuhkan untuk menguatkan tegangan maupun arus, seperti yang diketahui penulis bahwa mikrokontroler tidak dapat dihubungkan kebagian beban yang membutuhkan arus dan tegangan lebih dari 5 volt. Oleh sebab itu penulis membutuhkan sebuah perangkat yang bernama *driver*, yang mana *driver* ini bertujuan untuk menggerakkan *aktuator* atau untuk menaikkan maupun menstabilkan tegangan *output*. Salah satu IC yang dapat dijadikan *driver* adalah IC keluaran dari MICREL.



Gambar 2.5 Konfigurasi Pin MIC4420

3. Metodologi Penelitian

a. Langkah-langkah Perancangan

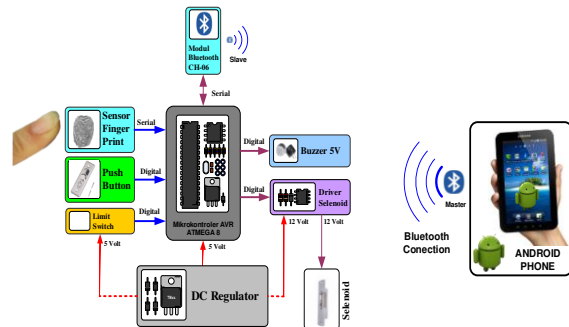
Langkah perancangan alat ini yaitu perancangan elektronik yang meliputi semua tahap dari pengerjaan yang berhubungan langsung dengan rangkaian, diantaranya adalah:

1. Desain Rangkaian atau dengan kata lain menganalisis rangkaian yang dibutuhkan untuk menunjang kerja sistem.
2. Pembuatan layout pada PCB merupakan langkah pembuatan dari skematik rangkaian komponen elektronik menjadi rangkaian papan (*board*) PCB.
3. Kemudian langkah selanjutnya adalah pemasangan komponen pada papan (*board*) PCB yang telah dibuat dan pemasangan pada bagian pintu yang telah ditentukan.
4. Untuk langkah selanjutnya adalah pengujian setiap rangkaian yang telah dibuat.

b. Perancangan Blok Diagram

Perancangan sistem terdiri dari perancangan hardware yaitu cara penempatan

komponen elektronik pada pintu, sedangkan perancangan software yaitu penulisan instruksi dengan bahasa BASIC. Sistem keamanan pintu rumah dengan menggunakan sidik jari merupakan sistem yang terintegrasi dari beberapa komponen penunjang, yang mana komponen penunjang tersebut terbagi menjadi 4 bagian yaitu, bagian input yang merupakan kumpulan beberapa sensor, kemudian yang kedua adalah bagian unit pemroses disini penulis menggunakan ATmega8 sebagai kontroler utama, untuk bagian ketiga adalah bagian *output* bagian ini merupakan bagian yang dikontrol oleh bagian 2 yaitu mikrokontroler, salah satu bagian output juga berfungsi untuk berinteraksi dengan manusia, sedangkan bagian yang terakhir adalah bagian *supply* tegangan dan arus untuk sistem. Sistem juga akan dilengkapi dengan *buzzer* yang akan berbunyi apabila terjadi kondisi tertentu yang telah ditentukan.



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Pengaman Pintu Dengan Sidik Jari

c. Cara Kerja Sistem

Perancangan proses alur kerja sistem diharapkan mampu menjadikan sistem pengaman pintu yang dibuat dapat berjalan dengan baik. Alur kerja sistem yang dibuat sebagai garis besarnya saja untuk mempermudah dalam penulisan kode program dan pembuatan *flowchart* sistem nantinya. Sistem akan bekerja jika mikrokontroler ATmega 8 telah mendapatkan *supply* tegangan dan arus sebesar 5 volt. Berikut penjelasan cara kerja sistem :

1. Langkah pertama ketika sistem mendapatkan tegangan adalah sistem akan mengkonfigurasi penggunaan *crystal*, *port* serta kecepatan data (*baudrate*), kemudian sistem akan mendeklarasikan beberapa *variable* pendukung, yang mana *variable-variable* ini berfungsi untuk menyimpan data-data dari sensor.
2. Langkah selanjutnya sistem akan mengecek *limit switch* jika *limit switch* tidak dalam

keadaan tersentuh maka lampu *indicator* akan menyala berwarna merah.

3. Ketika sensor *limit swith* tersentuh atau dengan kata lain posisi pintu tertutup, maka sistem akan menghidupkan *solenoid* serta menyalakan lampu *indicator* yang berwarna hijau, untuk memberitahukan kepada pemilik bahwa posisi pintu dalam keadaan terkunci.
4. Ketika dalam posisi terkunci ada 3 cara untuk membuka kunci pintu yang pertama dengan menekan tombol *push button* yang posisinya berada didalam pintu dan yang kedua meletakan sidik jari pada sensor *fingerprint*. Sidik jadi yang diletakan haruslah jari yang telah terdaftar pada sistem sebelumnya. Yang ketiga dengan menggunakan sensor sidik jari yang terdapat pada smartphone android yang digunakan.
5. Sistem akan terus menerus mencari ID sidik jari 1 detik sekali pada sensor *fingerprint*. ID akan dikirim apabila data gambar sidik jari sama dengan data gambar sidik jari yang telah disimpan pada *memory* EEPROM sensor.
6. Ketika tombol *push button* tertekan atau ID sidik jari telah ditemukan maka sistem akan mematikan solenoid dan menghidupkan lampu *indicator* warna merah.
7. Pintu juga dapat terbuka jika pada aplikasi android mengirim data "ON" ke mikrokontroler via *Bluetooth*.
8. Langkah selanjutnya sistem akan menghidupkan *buzzer* selama 1 detik yang menandakan bahwa status pintu sudah tidak dalam keadaan terkunci.
9. Langkah berikutnya Sistem akan kembali pada *point* 2.

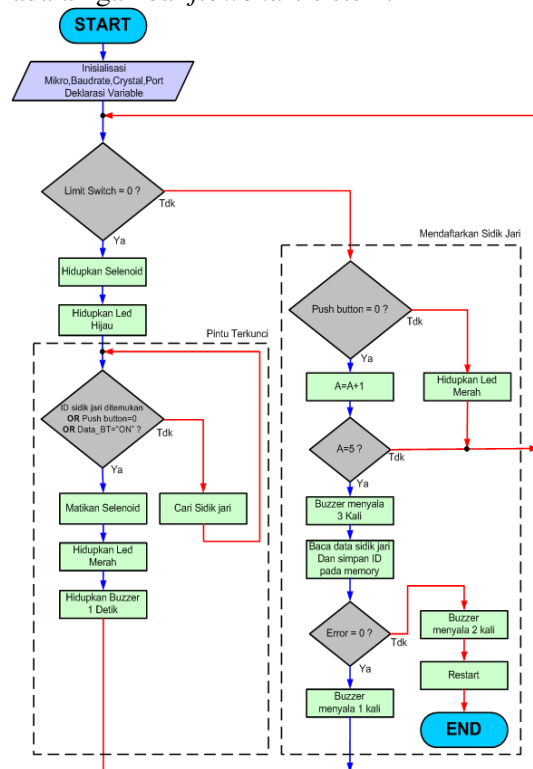
Proses pendaftaran sidik jari untuk mengakses pintu dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Pastikan posisi pintu dalam keadaan terbuka dan letakan jari pada sensor *fingerprint* kemudian tekan tombol *push button* sebanyak 5 kali.
2. *Buzzer* akan menyala sebanyak 3 kali, yang menandakan sistem *capture* serta menyimpan sidik jari yang ditempelkan pada sensor.
3. Lepaskan jari pada sensor ketika *buzzer* telah menyala 1 kali, ini menandakan bahwa sistem telah berhasil menyimpan data sidik jari yang akan didaftarkan.
4. Jika *buzzer* menyala 2 kali maka sistem gagal melakukan penyimpanan sidik jari pada *memory* sistem.

5. Jumlah sidik jari yang dapat disimpan pada *memory* EEPROM sistem sebanyak 126 data ID sidik jari.

d. Flowchart Sistem

Alur kerja program akan menjelaskan aliran kerja perangkat software dalam mengendalikan kerja hardware, sehingga dapat dikatakan bahwa perangkat software memberikan peranan yang besar pada sistem, telah dijelaskan sebelumnya bahwa program yang digunakan oleh penulis adalah BASIC compiler atau biasa disebut dengan BASCOM AVR. Alur kerja alat atau *flowchart* merupakan bahan acuan bagi penulis didalam proses pembuatan kode-kode program. Gambar 3.2 adalah gambar *flowchart* sistem.



Gambar 3.2 Flowchart Sistem Pengaman Pintu Dengan Sidik Jari

4. Pengujian dan Analisa

Pengujian sistem secara keseluruhan merupakan poin yang memaparkan pengujian sistem berdasarkan kondisi sidik jari yang berbeda-beda sehingga diharapkan nantinya penulis dapat menyimpulkan kondisi sistem terhadap sidik jari. Untuk pengujian aplikasi *android* tidak menjadi prioritas utama pada sistem, dimana aplikasi *android* hanya menjadi fitur tambahan pada sistem sehingga pengujian kompetibilitas perangkat tidak dilakukan. Akan tetapi aplikasi yang dibuat dapat berkerja sempurna pada *android* yang memiliki spesifikasi ukuran pixel layar sebesar 240x320 pixel, 320x480 pixel dan 560x960 pixel saja.

a. Pengujian Pertama

Pengujian pertama sistem dites dengan menggunakan sidik jari penulis, menggunakan sidik ibu jari (jempol) sebelah kanan, sebelum proses pengujian maka terlebih dahulu ibu jari sebelah kanan tersebut didaftarkan pada sensor *fingerprint* tersebut. Gambar 4.1 berikut adalah gambar dari ibu jari (jempol) untuk melakukan pengujian pertama.



Gambar 4.1 Ibu Jari Sebelah Kanan Pada Pengujian Pertama

Langkah pengujian adalah dengan menempelkan jari tangan pada area sensor *fingerprint* dengan catatan bahwa kondisi pintu dalam keadaan tertutup. Sehingga jika sensor berhasil mengidentifikasi dan membaca sidik jari tersebut maka sistem akan menghidupkan *buzzer* 1 kali dan *solenoid* aktif sehingga pintu dapat dibuka, serta melakukan pengukuran waktu yang dibutuhkan oleh sistem didalam membaca sidik jari tersebut.

Pengujian pertama dengan menggunakan sidik ibu jari (jempol) sebelah kanan didapat bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dengan selang waktu pembacaan dari mulai meletakkan jari pada area sensor hingga pintu terbuka adalah sebesar 2 detik. Atau dapat dikatakan bahwa didalam pengujian pertama ini didapat bahwa sistem membutuhkan waktu 2 detik untuk dapat mengenali sidik ibu jari sebelah kanan hingga pintu terbuka.

b. Pengujian Kedua

Pengujian kedua hampir sama dengan pengujian pertama baik dari prosedur maupun yang lainnya, hanya saja pada pengujian kedua object uji diganti dengan ibu jari (jempol) sebelah kiri penulis untuk lebih jelas perhatikan gambar 4.2 berikut ini.



Gambar 4.2 Ibu Jari Sebelah Kiri Pada Pengujian Kedua

Maka dari pengujian kedua didapat bahwa sistem dapat mengenali dan membaca sidik ibu jari sebelah kiri dengan selang waktu pembacaan hingga pintu terbuka adalah sebesar 2 detik, atau sama dengan data pengujian pertama.

c. Pengujian Ketiga

Untuk mempercepat proses pengujian maka pada pengujian ketiga ini penulis mengambil 2 kali pengujian didalam melakukan pengujian yakni dengan object uji jari telunjuk tangan sebelah kanan dan sebelah kiri.

Dari pengujian tersebut maka didapatlah data bahwa kedua waktu yang diperlukan oleh sistem untuk membaca hingga pintu terbuka (*solenoid/buzzer on*) adalah sebesar 4 detik baik itu pada jari kanan dan pada jari kiri sebesar 3 detik. Untuk lebih jelas perhatikan tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Data Pengujian Ketiga

No.	Jari	Status	Waktu pembacaan
1.	Telunjuk Kanan	Terbaca	4 detik
2.	Telunjuk Kiri	Terbaca	3 detik

d. Pengujian Keempat

Pengujian keempat menggunakan object jari tengah tangan kanan dan tangan kiri penulis maka didapatlah tabel 4.2 hasil pengujian berikut ini.

Tabel 4.2 Data Pengujian Keempat

No.	Jari	Status	Waktu Pembacaan
1.	Tengah Kanan	Terbaca	2 detik
2.	Tengah Kiri	Terbaca	5 detik

e. Pengujian Kelima

Pengujian kelima tidak jauh berbeda dengan pengujian sebelumnya yang mana object uji menggunakan jari manis pada tangan kanan dan tangan kiri penulis, pengujian jari manis bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh sistem dapat mengenali kelima jari sehingga diharapkan penulis dapat mengambil kesimpulan dari sistem nantinya, adapun data hasil pengujian kelima dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3 Data Pengujian Kelima

No.	Jari	Status	Waktu Pembacaan
1.	Manis Kanan	Terbaca	4 detik
2.	Manis Kiri	Terbaca	4 detik

f. Pengujian Keenam

Pengujian keenam menggunakan object jari kelingking tangan sebelah kanan dan kiri

penulis, dengan prosedur uji sistem sama seperti yang sebelumnya, sehingga didapatkan tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4.4 Data Pengujian Keenam

No.	Jari	Status	Waktu Pembacaan
1.	Kelingking Kanan	Terbaca	3 detik
2.	Kelingking Kiri	Terbaca	3 detik

Pembacaan jari kelingking sedikit lebih lama dari 4 jari sebelumnya, ini disebabkan oleh alamat memori tanpa penyimpanan scract dari jari kelingking lebih besar dari jari yang lain. Waktu pembacaan 3 detik dirasakan masih dapat ditoleransi pada sistem.

g. Pengujian Ketujuh

Pengujian ketujuh menggunakan object yang berbeda baik dari segi ukuran fisik jari maupun dari usia jari tersebut, pengujian ketujuh ini menggunakan jari seorang anak yang berusia 10 tahun dengan berat badan 10kg berjenis kelamin perempuan, pengujian dengan object anak-anak bertujuan untuk mencari parameter sistem apakah sistem dapat mengenali dan membaca jari anak-anak atau tidak, yang mana tidak menutup kemungkinan bahwa orang yang menggunakan sistem keamanan pintu yang dibuat oleh penulis adalah keluarga yang mempunyai anak-anak berusia kurang lebih 10 tahun.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan kesepuluh jari pada anak tersebut, untuk mencari unjuk kerja sistem yang dibuat. Maka didapatkan tabel 4.5 hasil pengujian ketujuh berikut ini.

Tabel 4.5 Data Pengujian Ketujuh

No.	Posisi Tangan	Jari	Status	Waktu Pembacaan
1.	Kanan	Jempol	Terbaca	2 detik
2.		Telunjuk		
3.		Tengah		
4.		Manis		
5.		Kelingking		
6.	Kiri	Jempol	Terbaca	2 detik
7.		Telunjuk		
8.		Tengah		
9.		Manis		
10.		Kelingking		

h. Pengujian Kedelapan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem terhadap jarak antara Perangkat kontrol dengan *smatphone android*. Sehingga dengan pengujian ini maka didapatkan

parameter spesifikasi alat nantinya. Untuk melakukan pengujian unjuk kerja sistem terhadap jarak kontrol maka diperlukan beberapa peralatan pendukung seperti berikut.

1. Smatphone android Samsung galaxy young.
2. Perangkat Elektronik beserta mekanik.
3. Alat Tulis kantor.

Prosedur pengujian ini dilakukan sesuai dengan tahap alur kerja sistem, pertama *smatphone* harus terkoneksi terlebih dahulu keperangkat *Bluetooth* HC-06 dan penulis akan melakukan penekanan tombol *open* pada layar LCD android, serta sekaligus mengecek kondisi pintu terbuka atau tertutup. Batas jarak pengujian dilakukan hingga koneksi perangkat *Bluetooth* pada *smartphone* android dengan *Bluetooth* sistem terputus. Sedangkan untuk area pengujian dilakukan di luar ruangan (*outdoor*) karena apabila dilakukan pada area dalam ruangan (*indoor*) maka bentuk ruangan serta sekat-sekat antar ruangan juga akan mempengaruhi sistem. Maka dari itu agar proses pengujian lebih mudah maka penulis memilih menggunakan pengujian dari luar ruangan.

Tabel 4.6 Tabel Hasil Uji Sistem Terhadap Jarak

No.	Jarak (Meter)	Indikator	Keterangan
1.	1 m	Berhasil	Semua tombol berjalan dengan baik
2.	2 m	Berhasil	
3.	4 m	Berhasil	
4.	6 m	Berhasil	
5.	8 m	Berhasil	
6.	10 m	Berhasil	
7.	12 m	Berhasil	
8.	14 m	Berhasil	
9.	16 m	Berhasil	
10.	18 m	Berhasil	
11.	20 m	Berhasil	
12.	22 m	Berhasil	
13.	24 m	Berhasil	
14.	26 m	Gagal	Tombol tidak berfungsi akibat koneksi terputus
15.	28 m	Gagal	

Hasil pengujian Sistem Secara keseluruhan

Setelah melakukan beberapa pengujian seperti di atas maka penulis dapat beberapa data diantaranya sistem dapat mengidentifikasi atau mengenali sidik jari berbagai posisi, serta sistem juga dapat membaca sidik jari dalam keadaan kotor atau berdebu. Sedangkan untuk aplikasi *android* penulis hanya berfokus pada *android* dengan OS *gingerbread* (2.3) dengan ukuran layar 240x340 pixel. Sistem didesain dengan *sampling timer* sebesar 11 detik sekali

akan melakukan scanning sidik jari. Sedangkan untuk jarak pancar antar *Bluetooth* sistem dengan perangkat android maksimal sebesar 24 meter, apabila lebih dari itu aplikasi tidak akan berfungsi.

Permasalahan yang mungkin akan timbul oleh sistem adalah ketika sistem tidak dapat bekerja atau bisa disebut sebagai gagal fungsi, menyikapi hal tersebut solusi yang diberikan oleh penulis adalah melakukan *flashing* ulang *firmware* mikrokontroler dengan menghubungkan perangkat Bluetooth dengan komputer yang sebelumnya telah terinstal aplikasi Bascom AVR, akan tetapi *flashing firmware* dengan komunikasi Bluetooth sering *error* jadi harus di ulang-ulang sampai bisa terhubung.

5. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dalam proses pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sensor sidik jari yang digunakan dapat mengidentifikasi sidik jari dengan posisi yang berbeda, serta mampu membaca sidik jari dalam keadaan kotor.
2. Jarak kontrol antara *smartphone android* dengan perangkat sistem maksimum sebesar 24 meter.
3. *Baudrate* sensor *fingerprint* sebesar 57600bps ini merupakan kecepatan pengiriman data *default* dari modul.
4. Sensor sidik jari dapat membaca jari kanan maupun jari kiri.
5. *Bluetooth* yang digunakan pada sistem adalah *Bluetooth* HC-06 dengan kecepatan tranmisi data sebesar 57600bps.
6. Mikrokontroler ATmega8 dapat digunakan pada sistem untuk mengolah data dari modul sidik jari untuk diteruskan pada *solenoid*.
7. Tampilan aplikasi android akan berjalan sempurna jika ukuran layar dari *smartphone android* sebesar 240x320 pixel.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih saya ucapkan kepada:

1. F. Trias Pontia W. S.T, M.T, sebagai dosen pembimbing pertama yang telah mengarahkan dengan baik dalam proses tugas akhir ini.
2. Drs. Ade Elbani, M.T, sebagai dosen pembimbing kedua yang telah mengarahkan dengan baik dalam proses tugas akhir ini.
3. Laboratorium Mekatronika SMK Negeri 1 Singkawang yang telah menyediakan tempat untuk pembuatan tugas akhir ini.

Daftar Pustaka

- Ardianto, H. 2008. *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMEGA16 Menggunakan Bahasa C (Code Vision AVR)*. Bandung: Informatika Bandung.
- Sejarah android <http://Mekatronika-corner.blogspot.com>.
Diakses pada tanggal 30 juli jam 19.45 WIB
- Arifianto. Aplikasi Mirocontroler dalam duania otomatisasi. Online:
[http://students.ukdw.ac.id/~robotic/Aplikasi%20Microcontroller%20Dalam%20Dunia%20Otomasi%20\(B.%20Arifianto\).pdf](http://students.ukdw.ac.id/~robotic/Aplikasi%20Microcontroller%20Dalam%20Dunia%20Otomasi%20(B.%20Arifianto).pdf).
Diakses pada tanggal 2 Februari jam 19.30 WIB.
- Budiharto, Widodo. 2005. *Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler*. Jakarta : PT.Elex Media Komputindo.
- Sejarah Bluetooth <http://Mekatronika-corner.blogspot.com>.
Diakses pada tanggal 31 juli jam 11.25 WIB.
- Endra, Pitowarno.2006. Robot Desain, Kontrol, dan Kecerdasan buatan. Jogyakarta: ANDI.